

## Talma Hills Hulevesiselvitys

6.2.2019  
Uudenmaan Vesi- ja rakennustekniikka Oy  
Saki Salo  
Rakennuttajainsinööri, infra

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	1
1.1	Käsitteitä .....	1
2	LÄHTÖKOHDAT .....	1
2.1	Suunnittelualueen yleiskuvaus .....	1
2.2	Maaperäolosuhteet .....	2
2.3	Pohjavesiolosuhteet .....	2
2.4	Hulevesiviemäriverkko .....	3
3	HULEVESIEN HALLINTA .....	3
3.1	Kaavaehdotus .....	3
3.2	Hulevesien hallinta kaava-alueella .....	3
3.3	Mitoitussade .....	4
3.4	Huleveden laatu.....	4
3.5	Vaikutukset suunnittelualueen ulkopuolelle .....	5
4	HULEVESI HALLINNAN TARVE JA TAVOITTEET .....	5
5	MITOITUSPERIAATTEET.....	6
5.1	Määrällinen hallinta.....	6
5.2	Tonttikohtaiset hallintamenetelmät.....	6
5.3	Tielinjojen kuivatus- ja hulevedet.....	8
5.4	Keskitettyt hallintamenetelmät .....	9
6	RAKENTAMISEN AIKAINEN HULEVESIEN HALLINTA .....	10

## 1 JOHDANTO

Tämä hulevesiselvitys on tehty Paavo Eskelisen tilauksesta. Tehtävänä on laatia selvitys hulevesien käsittelystä sekä hallinnan yleissuunnitelma Talma-Hills loma-asuntoa aluetta koskevaa asemakaavan laadintaa varten, määrittää tulevilla asemakaava-alueella tarvittavat hulevesien viivytys- ja käsittelyratkaisut, sekä esittää ehdotukset kaavamääräyksiksi hulevesien hallitsemiseksi.

Asemakaava-alueelle esitetyt viivytys- ja käsittelyratkaisut mitoitetaan ainoastaan asemakaava-alueen tarvetta varten. Niillä ei ole tarkoitus tasata muilta mahdollisia valuma-alueilta muodostuvia virtaamia.

Selvityksessä ei oteta kantaa hulevesien johtamisjärjestelmien (runkoviemärit, rummut) mitoitukseen. Asemakaava-alueelle tulevat runkoviemärit ja rummut mitoitetaan siten, että niillä pystytään johtamaan huippuvirtaamien mukaiset vesimäärät ilman ongelmia.

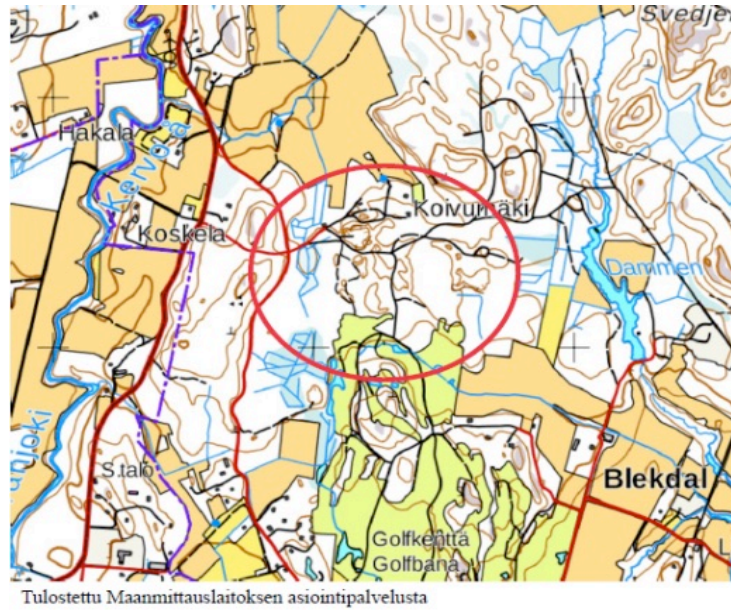
### 1.1 Käsitteitä

Hulevesillä tarkoitetaan maan pinnalta tai rakennetuilta pinnoilta poisjohdettavaa sade- tai sulamisvettä. Läpäisemätön pinta on tiiviiksi rakennettu pinta, joka estää huleveden imeytymistä maaperään lisäten pintavaluntaa. Toistuvuudella tarkoitetaan aikaväliä, jonka aikana tietty ilmiö (esimerkiksi sadetapahduma) keskimäärin tapahtuu.

## 2 LÄHTÖKOHDAT

### 2.1 Suunnittelualueen yleiskuvaus

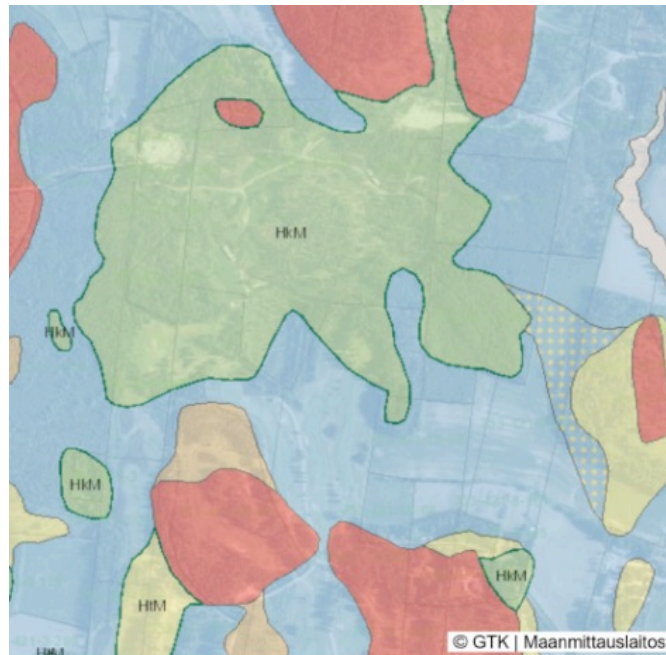
Suunnittelualue sijaitsee Sipoon kunnan Talman kylässä.



Sijaintikartta

## 2.2 Maaperäolosuhteet

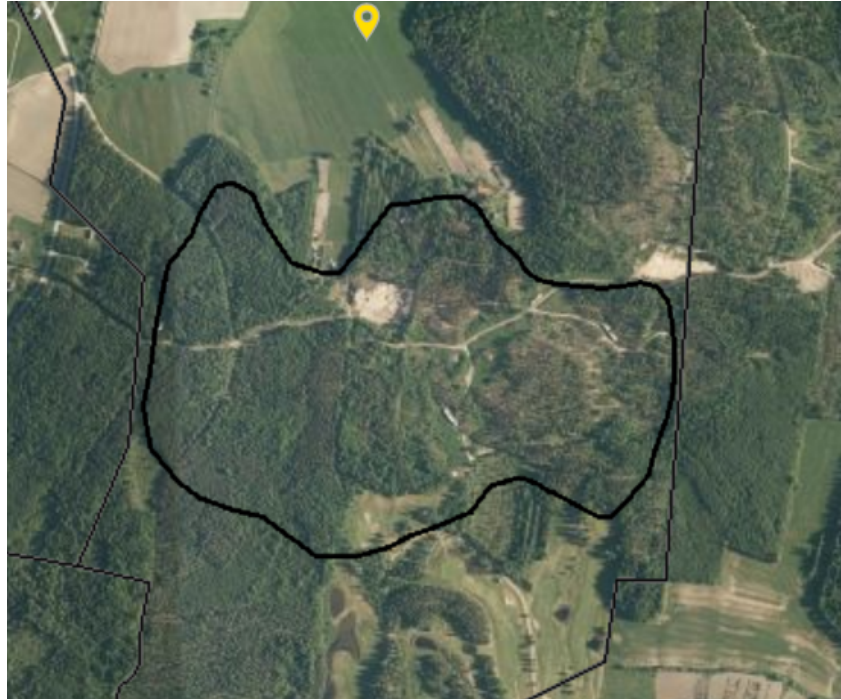
Alueen maaperä on maaperäkartan perusteella hiekkaa, moreenia ja paikoin savea. Suunnittelualue sijaitsee pohjavesialueella.



Maaperäkartta

## 2.3 Pohjavesiolosuhteet

Suunnittelualueen sijaitsee osittain Nygård I-luokan pohjavesialueen (0175303), itäalueen reunassa. Lähimpään vedenottoon on matkaa n.1,5km.



Pohjavesialuekartta

#### 2.4 Hulevesiviemäriverkko

Suunnittelualueella on suunniteltu alustava kunnallistekniikan verkosto sekä viivytysaltaat hulevesille. Hulevesiä ohjataan tonteilta putkessa alueelle rakennettavien hulevesialtaiden kautta alueen eteläpuolelle sijaitsevan golf kentän avo-ojien kautta Siipoon jokeen.

### 3 HULEVESIEN HALLINTA

#### 3.1 Kaavaehdotus

Asemakaavan muutoksella on tarkoitus mahdollistaa muodostaa uusia loma-asunto rakentamiseen tarkoitettuja tontteja. Metsän muuttuminen rakennetuksi alueeksi lisää syntyvien hulevesien määrää. Hulevesien määrän kasvu riippuu käytännössä siitä, kuinka paljon alueelle tulee uusia vettä läpäisemättömiä pintoja, kuten asfalttia ja kattoa.

#### 3.2 Hulevesien hallinta kaava-alueella

Kaavoitettavalle alueelle suunnitellut loma-asunnot sijoittuvat pohjavesialueelle. Niiden toteuttaminen ei saa aiheuttaa riskiä

pohjavesien pilaantumiselle tai heikentää alueen pintavesien laatua. Toisaalta myös alueella mahdollisesti muodostuvan pohjaveden määrää ei saisi vähentää.

Pohjavesien pilaantumisriskiä voidaan pienentää siten, että toiminnoiltaan keskeiset piha-alueet pohjavesialueella päällystetään ja niillä muodostuvat hulevedet johdetaan pois pohjavesialueelta.

Alueella muodostuvat pohjaveden määrän vähenemistä voidaan estää imeyttämällä rakennuksien katoilla syntyviä puhtaita hulevesiä mahdollisuuksien mukaan esimerkiksi imeytyspainanteissa tai hulevesikaseteissa. Piha-alueiden turhaa päällystämistä pitää pyrkiä välttämään ja käyttämään vettä-läpäiseviä pintoja, kuten mursketta.

Nykykäytännön mukaisesti hulevesiä pitää viivyttää ja käsitellä syntypaikallaan myös tonteilla. Tonteilla syntyviä hulevesiä voidaan hallita rakentamalla viivytyrakenteita kuten esimerkiksi hulevesikasetteja tai viivytyspainanteita. Sopiva ja yleisesti käytetty viivytystilavuusvaatimus on 1 m<sup>3</sup> sataa päällystettyä neliötä eli kattoa ja pihaa kohden. Rakenteiden pitää tyhjentyä sateen päätyttyä 12 tunnissa ja olla mitoitussateella tehokkaassa käytössä. Maanalaiset hulevesirakenteet täytyy varustaa ylivuotoputkella ja maanpäällisillä rakenteilla pitää olla tulvareitit.

Pohjavesialueelle sijoittuvilla tonteilla autojen pesupaikat pitää järjestää siten, että niiden pesuvedet voidaan johtaa jätevesiviemäriin

### 3.3 Mitoitussade

Sateen intensiteetti eli voimakkuus on valittu tarkastelualueen pinta-alan ja sateen toistumisaikataulukon mukaisesti. Sadetta voisi kuvailla rankaksi kuurosateeksi. Sateen laskennallinen toistumisaika on viisi vuotta. Tätä mitoitussadetta käytetään yleisesti tonttikohtaisten hulevesijärjestelmien mitoittamiseen ja siitä voidaan johtaa kaavamääräyksissä esitetty viivytysohje 1 m<sup>3</sup> viivytystilavuutta sataa vettä läpäisemätöntä pinta-alaneliötä kohti.

### 3.4 Huleveden laatu

Hulevesien yleisimpiä haitta-aineita ovat kiintoaine, ravinteet, metallit, kloridi, öljyt, rasvat ja eräät orgaaniset yhdisteet.

Hulevesien haitta-aineet ovat yleensä sitoutuneita kiintoaineseen. Haitta-aineiden määrään ja laatuun vaikuttaa valuma-alu-

een maankäyttö. Rakennetuilta alueilta muodostuu puhtaita hulevesiä esimerkiksi katolta (kattovesi). Ravinteita ja haitta-aineita huuhtoutuu esim. pihoista sekä liikenne- ja pysäköintialueilta. Pintavesien laatua heikentää luonnontilaisen hulevettä puhdistavan kasvillisuuden vähentyminen.

Rakennustöiden aikana hulevedet sisältävät huomattavia määriä kiintoainetta ja ravinteita. Rakennustöiden aikaisista hulevesistä on kerrottu enemmän kohdassa 6.

### 3.5 Vaikutukset suunnittelualueen ulkopuolelle

Kaavoituksella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia huleveden laatuun kaavoitusalueen ulkopuolella.

Kaavoituksessa lähivaluma-alueella ei ole sijoitettu merkittäviä uusia kuormituslähteitä.

## 4 HULEVESI HALLINNAN TARVE JA TAVOITTEET

Hyvin toteutetuilla hulevesien hallintarakenteilla, kuten hulevesilammikoilla, sadepuutarhoilla ja puromaisilla avouomilla on positiivinen vaikutus ympäristöön ja maisemaan. Samalla pystytään parantamaan alueelta purkautuvan huleveden laatua ja taasaamaan virtaamia.

Hulevesien hallinnan priorisointi on esitetty 2012 julkaistussa Suomen Kuntaliiton Hulevesioppaassa:

- I) hulevesien muodostumisen estäminen (läpäisevät päällysteet, viherkatot)
- II) hulevedet käsitellään ja hyödynnetään syntypaikallaan (hyötykäyttö kasteluvetenä, imeyttäminen)
- III) hulevedet johdetaan suodattavalla ja hidastavalla järjestelmällä (suodatusrakenteet, biopidätys, painenteet, avo-ojat)
- IV) hulevedet johdetaan yleisillä alueilla oleville hidastus- ja viivytysalueille (hulevesilammikot, hulevesiaihe)

Hulevesien hallinta viedään mahdollisuuksien mukaan hulevesien syntypaikalle. Syntypaikalla vaikutusmahdollisuudet laadulliseen ja määrälliseen hallintaan ovat tehokkaimmin toteutettavissa. Asemakaava-alueelle esitetään toteutettavaksi monivaiheista ja hajautettua hulevesien hallintajärjestelmää. Järjestelmän tavoitteena on hulevesien laadun ja määrän tehokas hallinta esteettisesti miellyttävänä ratkaisuna. Hulevesien hallinta alkaa tonttien ja korttelien sisälle rakennetusta hajautetusta järjestelmästä ja jatkuu yleisillä alueilla hulevesien johtamisella, viivyttämällä ja käsittelyllä. Erityyppisiä menetelmiä yhdistämällä voidaan vaikuttaa tehokkaasti sekä hulevesien määrään että laa-

tuun. Hajautettu hallinta lisää toimintavarmuutta, kun yksittäisen hallintamenetelmän mitoituksen ylittyminen tai vaurio ei aiheuta kaikkien hulevesien johtamista käsittelemättömänä ympäristöön. Lisäksi yksittäisten hallintamenetelmien mitoitus ja tilavaraus pienenevät, jolloin ne on mahdollista sijoittaa kaava-alueelle joustavammin.

## 5 MITOITUSPERIAATTEET

### 5.1 Määrällinen hallinta

Hulevesien määrällisen hallinnan tavoitteena on alueelta purkautuvan hulevesivirtaaman viivyttäminen mahdollisimman lähelle luonnollista (nykyistä) tasoa, sekä tulvahuippujen ja äärivirtaamien tasoittaminen. Hulevesien viivytyksratkaisut mitoitetaan kattamaan pitkäkestoiset sateet, jotka esiintyvät kerran 5 vuodessa. Viivytyksratkaisuiden mitoittaminen harvinaisempien sadetapahtumien (esim. kerran 15...30 vuodessa) perusteella voi heikentää viivytyksrakenteen toimivuutta ja aiheuttaa lisäkustannuksia rakenteiden ylläpidolle normaaleissa sadeolosuhteissa. Harvinaisemmat sateet voidaan huomioida tarvittaessa tulvareittimääritysten yhteydessä.

Keskitettyjen viivytyksratkaisujen mitoitussateena on käytetty 20-60 minuuttia kestävä, kerran viidessä vuodessa toistuvaa sadetta. 20 minuuttia kestävä sateen intensiteetti on 110-130 l/s\*ha ja 60 minuuttisen sateen intensiteetti on 53-64 l/s\*ha. Sateen intensiteetissä on huomioitu ilmaston muutoksen vaikutus (noin 20 %). Mitoitussateen (kesto, intensiteetti) valinnassa on huomioitu alueen ominaisuudet (esim. valuma-alueen koko) sekä Hulevesioppaassa esitetyt ehdotukset suomalaisiksi mitoitussperusteiksi määrällisen hallinnan rakenteiden (viivytyks) osalta.

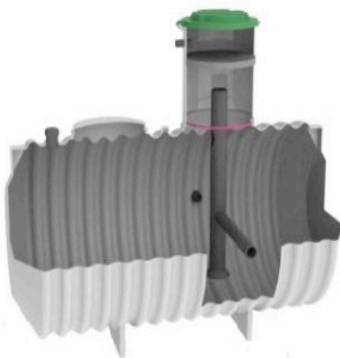
### 5.2 Tonttikohtaiset hallintamenetelmät

Rakennetuilta tonteilta syntyviä hulevesiä tarvittaessa käsitellään ja hidastetaan, jonka jälkeen hulevedet johdetaan pois kiinteistöltä hulevesiverkostoon. Hulevesien hallinta voidaan toteuttaa tontti- tai korttelikohtaisilla järjestelmillä. Pihojen hulevesien hallintaperiaatteet voidaan tarkentaa rakentamistapaohjeessa. Loma-asuntojen korttelialueella (RA) suositeltava viivytyksvaatimus on 1 m<sup>3</sup>/100 m<sup>2</sup> läpäisemätöntä pintaa (asfaltti/katto) kohti. Läpäisemätöntä pinta-alaa voidaan vähentää suosimalla piharakenteissa läpäiseviä pintamateriaaleja ja viherpintoja. Lä-



päisemättömien pintojen sekä pihojen hulevedet voidaan johtaa viivytyrakenteisiin esimerkiksi pienessä painanteessa, kourussa tai pintavaluntana. Hulevesiä voidaan viivyttää viherpainanteissa, sadepuutarhoissa, hulevesiaiheissa tai maanalaisissa säiliöissä tai kaivoissa. Viivytyrakenteiden tulee tyhjentyä 24 tunnin kuluessa täyttymisestään ja niissä tulee olla suunniteltu ylivuoto. Hulevesiä voidaan myös hyödyntää kasteluvedenä. Kattovedet voidaan johtaa esimerkiksi kattovesisäiliöön, jossa on ylivuoto ja hana/venttiili säiliön tyhjentämistä tai kastelukannun täyttämistä varten. Pysäköintialueilta hulevedet johdetaan öljyn- ja hiekanerotuskaivon kautta kiinteistökohtaiseen hulevesien viivytyjärjestelmään. Vaihtoehtoisesti hulevedet voidaan käsitellä biopidätysalueilla. Käsitellyt ja viivytytetyt hulevedet puretaan kiinteistöltä huleveden johtamisjärjestelmiä pitkin. Rakennusten kuivatusvedet johdetaan perusvesikaivon kautta hulevesiviemäriin. Kuivatusvedet johdetaan mahdollisuuksien mukaan kortteli/tonttikohtaiseen viivytyrakenteeseen.

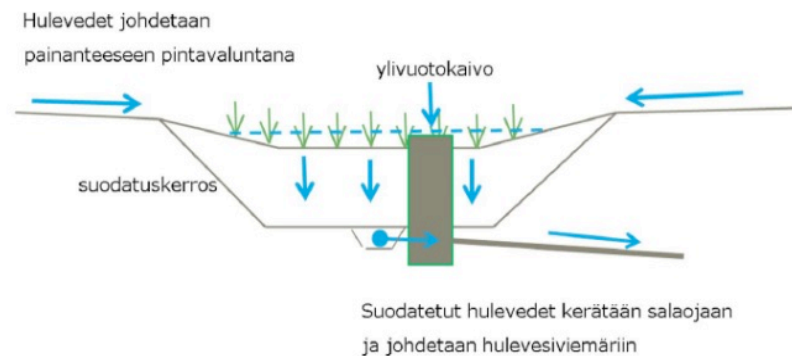
Hulevesien valuntaa voidaan pidättää istutuksilla ja pihapainanteilla ns. sadepuutarhalla. Sadepuutarha on kasvillisuuden peittämä viivyty- ja suodatusalue. Sadepuutarhan kasvillisuuden valinnassa tulee huomioida kasvien sekä kosteuden että kuivuuden kestävyys. Sadepuutarha on tarkoitettu pienten ja normaalien sateiden hulevesien viivytykseen. Kasvien merkitys hulevesien vähentämisessä on merkittävä. Kasvit pystyvät pidättämään ja hyödyntämään vettä sekä lisäksi kasvit muokkaavat maaperää paremmin vettä läpäiseväksi. Sadehuippuja tasaavat painanteet eivät saa aiheuttaa ongelmia naapureille. Tonttien pihojen tasaukset on toteutettava siten, että mahdolliset ylivuodot ohjautuvat kunnalliseen sadevesijärjestelmään ja että hulevedet eivät nouse rakennusten perustuksiin. Viivytyjärjestelmät on pystyttävä toteuttamaan siten, että kuivatus toimii rakennusteknisesti turvallisesti.



Tonttikohtainen hulevesien viivytys ja varastointisäiliö, jonka voi varustaa pumpulla kasteluveden saantia varten (Pipelife Oy) ja hulevesikasetti (Uponor Oy)



Hulevesitunneli hulevesien imeyttämistä varten (Uponor Oy) ja hulevesikasettipesä hulevesien viivyttämistä tai imeyttämistä varten (Wavin-Labko Oy)



Hulevesien viivytys- ja suodatuspainanne, joka soveltuu myös huonosti vettä johtavalle maalle

### 5.3 Tielinjojen kuivatus- ja hulevedet

Tierakenteet kuivatetaan sivuojilla tai salaojilla. Tiealueella muodostuvat hulevedet voidaan johtaa sivuojissa tai viherpainanteissa. Painanteet voidaan toteuttaa myös suodattavina rakenteina, jolloin maaperästä riippumatta pysytään parantamaan teiden hulevesien laatua muodostumisalueen välittömässä läheisyydessä. Suodattava rakenne edellyttää salaojan rakentamista suodatusrakenteen pohjalle ja suodatusrakenteen eristämistä katurakenteista. Sivuojiin/painanteisiin johdetaan myös kiinteistöjen kuivatusvedet ja tarvittaessa kiinteistö/korttelikohtaisten viivytysrakenteiden ylivuodot.

Hulevedet puretaan kasvillisuuspeitteisten viivytyspainanteiden kautta puromaiseen avouomaan tai nykyisiin ojiin. Viivytyspainanteet tasaavat virtaamia, keräävät kiintoainetta ja irtoroskia hulevedestä. Painanteiden sijoituksessa ja suunnittelussa on

huomioitava huoltokaluston esteetön pääsy kohteeseen ja painanteen pohjan koneellinen puhdistus.

Asemakaava-alueelle suunnitellut liikennealueet ovat suhteellisen vähäliikenteisiä. Liikenneviraston ohjeen (5/2013) mukaan tierakenteilta muodostuvat hulevedet tulee suodattaa, mikäli tien liikennemäärä on yli 15000 ajoneuvoa vuorokaudessa ja hulevedet johdetaan ympäristöolosuhteiden muutoksille herkkään vesistöön. Koska suurin liikennemääräennuste on rakennettavalla tiellä noin 50–100 ajoneuvoa / vrk, tiealueilta muodostuvia hulevesiä ei ole pakko käsitellä suodattamalla.

#### 5.4 Keskitetyt hallintamenetelmät

Kaava-alueella keskitetyt viivytyrakenteet sijoitetaan VU-alueille. Viivytyrakenteita ovat pienikokoisia luonnonmukaisia altaita/lammikoita, joissa on pysyvä vesipinta ja kasvillisuutta. Lammikot tasaavat ja hidastavat veden virtausnopeutta, jolloin kiintoaine laskeutuu lammikon pohjalle. Lammikon kasvillisuus sitoo huleveden epäpuhtauksia sekä hidastaa virtaamaa. Hulevesien hallinnan kannalta rehevä, monilajinen ja kerroksellinen kasvillisuus pidättää ja puhdistaa hulevesiä tehokkaimmin. Monilajinen kasvillisuus kestää paremmin vaihtelevia olosuhteita ja puhdistaa hulevesin haitta-aineita monipuolisemmin. Kasvukaudella lammikon luontaisten mikro-organismien avulla voi tapahtua epäpuhtauksien biologista hajoamista. Hulevesioppaan mukaan lammikkokäsittelyn puhdistuskyky on kiintoaineen ja fosforin osalta hyvä (65–100%) ja kokonaistypen osalta keskitasoinen (30-65%). Hulevesissä fosfori on yleensä sitoutunut kiintoaineeseen.

Viivytyrakenteen vesisyvyyden tulisi olla vähintään 1 metri ja suurin suositeltu vesisyvyys on 2,5 m. Lammikoiden reunojen tulee olla riittävän loivat ja porrasmaiseen profiiliin rakennettu, jolloin rannat kestävät paremmin eroosiota ja kasvillisuudelle saadaan lajistolle sopivan syvyistä istutuspinta-alaa. Lammikon muoto ja pohjan profiili vaikuttavat puhdistustehoon. Lammikon alkuun on suositeltavaa rakentaa tasausallas suurimpien kiintoainemäärien laskeuttamiseksi ja lietteen keräämisen helpottamiseksi. Hulevesilammikoita voidaan toteuttaa myös peräkkäisinä pieninä lampiketjuina, jotka voidaan sijoittaa alueelta purkautuvan ojan yhteyteen. Lammikoiden purku mitoitetaan siten, että altaasta poistuva virtaama on tasainen. Rankkasateilla vesi poistuu myös ylivuotona.

Lammikon suunnittelussa on huomioitava huoltokaluston esteetön pääsy kohteeseen ja lietteen koneellinen poisto lammen tasausaltaasta/pohjasta.

Alueen rakentamista suunnitellessa tulee huomioida purkureitin rakentaminen hulevesille. Puromainen purkureitti on helpointa rakentaa matalinta aluetta myötäillen.

## 6 RAKENTAMISEN AIKAINEN HULEVESIEN HALLINTA

Alueen rakentamisella on aina vaikutusta hulevesien laatuun, koska rakentamisen aikana maaperä on laajoilla alueilla paljaana kasvillisuudesta ja alttiina huuhtoutumaan sateiden mukana. Rakentamisen aikana hulevedet voivat sisältää kiintoainetta 20–60 -kertaisia määriä tavanomaiseen verrattuna. Kiintoaine voi samentaa vettä sekä aiheuttaa kuivatus- ja hulevesijärjestelmien liettymistä. Rakennustyömailta voi huuhtoutua myös roskaa, haitta-aineita kuten jätteitä, öljyä ja betoniautojen pesuvesiä. Rakennusvaiheen vesienkäsittely kannattaa luultavasti järjestää tilapäisillä ratkaisulla koska lopullisia hulevesijärjestelmiä ei todennäköisesti voida rakentaa niin etupainotteisesti, että ne olisivat käyttökunnossa muun rakentamisen aikana. Esimerkiksi lammikot tulee rakentaa mieluiten paria vuotta ennen muuta rakentamista, jotta kasvillisuus ehtisi kehittyä ja vakiintua ottamaan vastaan rakennetun alueen hulevesiä. Hajautetut hulevesien viivytyrakenteet (painenteet, kaivot, säiliöt) toteutetaan rakentamisen aloittamisvaiheessa, mutta voidaan viimeistellä myöhemmin. Rakennustöiden aikana lammikoihin ja hajautettuihin hulevesien viivytyrakenteisiin kertynyt kiintoaine tulee kerätä pois viimeistään rakennustöiden loputtua. Tilapäiset käsittelyrakenteet voivat olla esimerkiksi pintavalutus-kenttiä tai painanteisiin rakennettavia suotopatoja. Pieniin ojiin työaikaiseksi suojaukseksi voi riittää olkipaali, pidättää irronnutta maa-ainesta. Hulevesiä voidaan myös padottaa painanteisiin, jolloin kiintoaine laskeutuu ja veden virtaama tasaantuu. Padotus voidaan toteuttaa pohjapadolla tai suotopadolla. Tilapäiset ratkaisut kannattaa sijoittaa alaville alueille, johon hulevedet valuvat luonnollisesti. Hallintapaikoilla ei saa sijaita erityisiä luontoarvoja. Rakentamisaikaiseen kuormitukseen voidaan vaikuttaa myös työtavoilla. Maarakentamistöiden tekeminen talviaikaan vähentää kiintoainekuormitusta. Kuormitusta voidaan vähentää esimerkiksi suojaamalla ja viimeistelemällä avoimet pinnat mahdollisimman nopeasti. Maanrakennustöitä voidaan myös jaksottaa, jolloin kasvillisuus on poistettu mahdollisimman pieniltä alueilta kerrallaan. Kasvi-peitteen muodostumista voidaan nopeuttaa hyödyntämällä esimerkiksi kasvillisuusmattoja tai -rullia.

Ennen rakentamisen aloittamista tulee tehdä suunnitelma rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnasta.

Kimola 6. helmikuuta 2019

Uudenmaan Vesi- ja rakennustekniikka Oy

Saki Salo

Rakennuttajainsinööri, infra